



نقشه کشی اسکلت بتنی

شاخه: کاردانش

زمینه: صنعت

گروه تحصیلی: عمران

زیر گروه: معماری

رشته‌ی مهارتی: نقشه کشی ساختمان

شماره‌ی رشته‌ی مهارتی: ۳۱۰-۱۰۲-۱۱-۱

کد رایانه‌ای رشته‌های مهارتی: ۶۱۸۴

نام استاندارد مهارتی: نقشه کشی سازه

کد استاندارد مهارتی: ۳۲/۵۶/۱/۴-۰

شماره درس: نظری: ۹۹۸۶/۱ عملی: ۹۹۸۷/۱

صدقی تبار، مریم

نقشه کشی اسکلت بتنی / مؤلفان: مریم صدقی تبار، محمدرضا ترابی. -

۱۵۴ ص: مصور. - شاخه‌ی: کاردانش

متون درسی شاخه‌ی کاردانش، زمینه‌ی صنعت، گروه تحصیلی عمران، زیر گروه معماری،

رشته‌ی مهارتی نقشه کشی ساختمان.

برنامه‌ریزی محتوا و نظارت بر تألیف: دفتر برنامه‌ریزی و تألیف آموزش‌های فنی و حرفه‌ای

و کاردانش.

همکاران محترم و دانش آموزان عزیز:

پیشنهادهای و نظرات خود را درباره‌ی محتوای این کتاب به
نشانی تهران- صندوق پستی شماره‌ی ۴۸۷۴/۱۵ دفتر برنامه‌ریزی
و تألیف آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و کار دانش، ارسال فرمایند.

tvoccd@roshd.ir

پست الکترونیکی

www.tvoccd.medu.ir

آدرس الکترونیکی

وزارت آموزش و پرورش سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

نامه‌ریزی محتوا و نظارت بر تألیف: دفتر برنامه‌ریزی و تألیف آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و کار دانش

نام کتاب: نقشه‌کشی اسکلت بتنی - عدد ۱۴ - ۶۰۹

مؤلفان: مریم صدقی تبار، محمدرضا ترابی

ویراستار فنی: کمیسیون تخصصی رشته‌ی ساختمان

آماده‌سازی و صفحه‌آرایی: مریم کلانتری

رسم: علی‌رضا اسماعیلی، سمیه ترکی

عکاس: مریم صدقی تبار

تیراژ: ۱۰۰۰

نظارت بر چاپ و توزیع: اداره‌ی کل چاپ و توزیع کتاب‌های درسی

تهران: خیابان ایرانشهر شمالی- ساختمان شماره‌ی ۴ آموزش و پرورش شهید موسوی (تلفن: ۸۸۸۳۱۱۶۱-۹)

دورنگار: ۸۸۳۰۹۲۶۶، صندوق پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹ وب سایت: www.chap.sch.ir

ناشر: انتشارات گویش نو (تهران: خیابان انقلاب - خیابان فخر رازی - خیابان وحید نظری شرقی - پلاک ۶۱ تلفن: ۵۰ - ۶۶۹۵۶۰۴۹، ۶۶۴۸۴۵۳۴)

وب سایت www.bookgno.ir چاپخانه:

سال نشر و نوبت چاپ: چاپ اول ۱۳۹۰

حق چاپ برای ناشر محفوظ است.



ISBN 978-600-5084-88-7

شابک ۹۷۸-۶۰۰-۵۰۸۴-۸۸-۷

مقدمه‌ای بر چگونگی برنامه‌ریزی کتاب‌های پودمانی^۱

برنامه‌ریزی تألیف «پودمان‌های مهارت» یا «کتاب‌های تخصصی شاخه‌ی کار دانش» بر مبنای استاندارد‌های کتاب «مجموعه برنامه‌های درسی رشته‌های مهارتی شاخه‌ی کار دانش»، «مجموعه هشتم» صورت گرفته است. بر این اساس ابتدا توانایی‌های هم‌خانواده (Harmonic Power) مورد مطالعه و بررسی قرار گرفته است. سپس مجموعه مهارت‌های هم‌خانواده به صورت واحدهای کار تحت عنوان (Unit) دسته‌بندی می‌شوند. در نهایت واحدهای کار هم‌خانواده با هم مجدداً دسته‌بندی شده و پودمان‌های مهارتی (Module) را تشکیل می‌دهند.

دسته‌بندی «توانایی‌ها» و «واحدهای کار» توسط کمیسیون‌های تخصصی با یک نگرش علمی انجام شده است به گونه‌ای که، یک سیستم پویا بر برنامه‌ریزی و تألیف پودمان‌های مهارت نظارت دائمی دارد. به منظور آشنایی هرچه بیشتر مربیان، هنرآموزان و هنرجویان شاخه‌ی کار دانش و سایر علاقه‌مندان و دست‌اندرکاران آموزش‌های مهارتی با روش تدوین، «پودمان‌های مهارت»، توصیه می‌شود الگوهای ارائه شده در نمون برگ‌های شماره (۱)، (۲) و (۳) مورد بررسی قرار گیرد. در ارائه دسته‌بندی‌ها، زمان مورد نیاز برای آموزش آن‌ها نیز تغییر می‌گردد، با روش مذکور یک پودمان به عنوان کتاب درسی مورد تأیید وزارت آموزش و پرورش در «شاخه کار دانش» چاپ سپاری می‌شود.

به طور کلی هر استاندارد مهارت به تعداد $(M_1, M_2, \dots)$ و هر پودمان نیز به تعدادی واحدکار $(U_1, U_2, \dots)$ و هر واحدکار نیز به تعدادی ریزه $(P_1, P_2, \dots)$ تقسیم می‌شوند. نمون برگ شماره (۱) برای دسته‌بندی توانایی‌ها به کار می‌رود. در این نمون برگ مشاهده می‌کنیم که در هر واحدکار چه نوع توانایی‌هایی وجود دارد. در نمون برگ شماره (۲) واحدهای کار مرتبط با پودمان و در نمون برگ شماره (۳) اطلاعات کامل مربوط به هر پودمان درج شده است. در این کتاب هنرآموزان ارجعند و هنرجویان عزیز شاخه‌ی کار دانش و کلیه همکارانی که در امر آموزش‌های مهارتی فعالیت دارند، می‌توانند ما را در غنای کیفی پودمان‌ها که برای توسعه آموزش‌های مهارتی تدوین شده است، یاور باشند.

سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

دفتر برنامه‌ریزی و تألیف آموزش‌های

فنی و حرفه‌ای و کار دانش

به نام آنکه هستی نام از او یافت

کاروان فرهنگ و تمدن بشری آن چنان در حال پیشرفت و رشد و تعالی است که لحظه‌ای درنگ، رسیدن به این قافله را ناممکن می‌سازد و از آنجائی که آینده هر جامعه‌ای بستگی به تعلیم، تربیت جوانان آن جامعه دارد، دفتر برنامه‌ریزی و تألیف آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و گردانش سعی دارد با بهره‌گیری از منابع غنی و پربار دینی و آموزه‌های اصیل اسلامی و ملی، تغییر تحولی مبتنی بر روش‌های نوین علمی و تکنولوژی روز دنیا در کتاب‌های درسی بوجود آورد.

در این راستا انتشارات گویش نو، انتشار تألیف و آماده‌سازی تعدادی از این کتاب‌ها را بر عهده داشته و با همراهی استادان گرامی و ظاهراً دقیق و ارشادی اعضای کمیسیون‌های تخصصی برنامه‌ریزی و تألیف آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و گردانش این وظیفه‌ی خطیر را به انجام رسانده است.

در پایان ضمن قدردانی از زحمات مولفان عزیز، خوشحال می‌شویم که مدرسان محترم، هنرآموزان و هنرجویان گرامی با ارائه پیشنهادهای و انتقادهای سازنده، خود و ارسال آن به دفتر انتشارات، ما را در غنا بخشیدن این متون و بالا بردن کیفیت چاپ‌های بعدی یاری نمایند.

انتشارات گویش نو

سید مسعود شجاعی

پس از حمد و ثنای پروردگار با عنایت بر گستردگی و تنوع نعمت های خدادادی و رشد و شکوفایی استعداد های انسانی، بشر طی تاریخ طولانی خود شاهد اکتشافات، اختراعات و ابداعات زیادی بوده است و این روندی تکاملی است که همچنان ادامه دارد. ساختمان سازی که به عنوان یک حرفه، یک هنر و یک صنعت در دنیا شناخته شده بخش اعظم آن مربوط به ایجاد یک بنای مناسب با ساختاری محکم و مصالح مقاوم است.

امروزه کمتر بنائی را می توان یافت که در طرح و اجرای آن به نحوی از بتن استفاده نشده باشد. تقریباً در تمام فضاهای زیستی ساخته ی دست بشر بتن به صورت پیدا و پنهان، در نقش و مقیاس های مختلف حضور دارد. بتن بدون شک فراگیر ترین مصالح ساختمانی است که کاربرد آن روز به روز گسترش می یابد.

برای بررسی کامل مسائل اجرایی سازه های بتنی، تدوین چندین کتاب در زمینه های مختلف از جمله: مدیریت کارگاه و عملیات، تکنولوژی بتن، تکنولوژی قالب بندی، تکنولوژی آرماتور بندی، اجرای صنعتی، تجهیزات ساختمانی و ... را می طلبد. کتاب حاضر به عنوان قدمی در این راستا به رشته تحریر در آمده است تا مفاهیم اولیه بتن و سازه های بتنی را بیان کرده و به روش ترسیم نقشه های اجرایی، آزه بر دازد.

یکی شک کیفیت ارائه درس. در بازه کلاس و رسیدن به اهداف، تأثیر قابل توجهی دارد. در این راستا تعیین روش های مناسب و متناسب با زمان تدریس و برنامه ریزی صحیح و عمل به آن از اهمیت بسیاری برخوردار می باشد. تحقیقات و تجربه نشان می دهد که تولید دانش توسط دانش آموز، به جای انتقال دانش از معلم به دانش آموز، کارآمدتر و ماندگارتر است؛ لذا بر انجام فعالیت ها توسط دانش آموزان تأکید می یابیم. با در نظر گرفتن این امر مهم، بخشی از دانش مورد نظر در قالب تمرین های کارگاهی ارائه شده است؛ لذا نتایج حاصل از انجام این فعالیت ها باید در کلاس درس مطرح گردند.

یکی دیگر از مهارت های مهم، مهارت ترسیم دقیق، تمیز و صحیح است که در آن بر یادگیری تأکید می شود. برای بررسی عملکرد کلاس، ارزشیابی جایگاه ویژه ای دارد. در این راستا محو طالب دانش آموزان مورد نظر نیست؛ بلکه باید عمق یادگیری سنجیده شود. لذا ارزشیابی این درس شامل ارزشیابی کتبی، انجام تمرینات کارگاهی و ارائه پروژه می باشد.

نکات اجرایی

۱- قسمت های "مطالعه آزاد" و مطالب نوشته شده در حاشیه کتاب در ارزشیابی های طول سال لحاظ نمی شوند.

۲- هنرجویان موظف اند یک پروژه عملی به دلخواه و با نظر مربی خود، انتخاب کرده و مطابق با مطالب بیان شده در بخش دوم کتاب به صورت انفرادی در طول سال، به ترسیم نقشه های اجرایی سازه آن بپردازند.

۳- هنر آموزان علاقه مند می توانند با تهیه نرم افزارهای آموزشی از جمله سی دی، فیلم و ... انگیزه بیشتری برای یادگیری داشته باشند.

۴- برای درک بهتر مفاهیم پایه، برنامه ریزی برای بازدید از ساختمان های در حال ساخت در طول سال تحصیلی، انجام گردد.

کتاب در یک نگاه

بخش اول: بتن و سازه های بتنی	بخش دوم: نقشه های سازه و جزئیات اجرایی
فصل اول: شناخت بتن و مصالح تشکیل دهنده آن	فصل چهارم: پلان آکس بندی و ستون گذاری
فصل دوم: اجزای ساختمان های بتن آرمه	فصل پنجم: پلان فونداسیون
فصل سوم: مراحل اجرای سازه های بتنی	فصل ششم: پلان تیرریزی
	فصل هفتم: جزئیات اجرایی

در آخر از کلیه عزیزانی که در تهیه و تدوین این کتاب، راهنمایی های خود را از ما دریغ نکرده اند تشکر می نمایم.

بخش اول: بتن و سازه‌های بتنی

فصل اول: شناخت بتن و مصالح تشکیل دهنده آن

۱-۱- بتن و اهمیت شناخت آن	۳
۱-۲- مصالح تشکیل دهنده بتن	۳
۱-۲-۱- مصالح سنگی مصرفی در بتن	۴
۱-۲-۱-۱- ماسه در بتن	۴
۱-۲-۱-۲- شن در بتن	۵
۱-۲-۲- سیمان در بتن	۷
۱-۲-۲-۱- انواع سیمان	۸
۱-۲-۲-۲- مواد افزودنی (مضاف)	۹
۱-۲-۳- آب در بتن	۱۰
۱-۲-۴- فولاد در بتن	۱۱
۱-۲-۴-۱- انواع میلگردهای مصرفی در بتن	۱۱
۱-۲-۴-۲- مشخصات هندسی میلگردها	۱۲
فصل دوم: اجزای ساختمان‌های بتن آرمه	

۲-۱- معایب و محاسن سازه‌های بتن آرمه	۱۹
۲-۲- فونداسیون‌های بتنی	۲۱
۲-۲-۱- پی‌های سطحی	۲۲
۲-۲-۱-۱- پی‌های نواری زیر دیوار	۲۲
۲-۲-۱-۲- فونداسیون‌های منفرد	۲۲
۲-۲-۱-۳- پی‌های مرکب	۲۳
۲-۲-۲-۱- شمع‌های منفرد	۲۶
۲-۲-۲-۲- گروه شمع‌ها	۲۶
۲-۳-۱- شناژهای افقی	۲۶
۲-۴- ستون‌های بتنی	۲۷
۲-۳-۲- شناژهای قائم	۲۷
۲-۵- دیوارهای بتنی	۲۸
۲-۵-۱- دیوار حایل	۲۸
۲-۵-۲- دیوارهای باربر	۲۸
۲-۵-۳- دیوارهای برشی	۲۸

۲۹	۲-۵-۴- دیوارهای غیر باربر:
۲۹	۲-۶- تیرهای بتنی
۲۹	۲-۶-۱- تیر ساده:
۲۹	۲-۶-۲- تیر ممتد:
۲۹	۲-۶-۳- تیر کنسولی یا طره‌ای:
۳۰	۲-۶-۴- تیر پوششی یا فرعی:
۳۰	۲-۷- سقف‌های بتنی
۳۰	۲-۷-۱- دال یک طرفه:
۳۱	۲-۷-۲- دال دو طرفه:
۳۱	۲-۷-۲-۱- دال صفحه تخت
۳۱	۲-۷-۲-۲- دال تخت با پهنه یا سر ستون
۳۲	۲-۷-۲-۳- دال مشبک یا دال با تیرچه دو طرفه
۳۲	۲-۷-۲-۴- دال دو طرفه با تیر
۳۳	۲-۸- پله‌های بتنی

فصل سوم: مراحل اجرای سازه‌های بتنی

۳۹	۳-۱- خاکبرداری
۳۹	۳-۱-۱- گودبرداری
۴۰	۳-۱-۱-۱- هدف از گودبرداری
۴۰	۳-۱-۱-۲- گودبرداری در زمین‌های محدود
۴۱	۳-۱-۱-۳- گودبرداری در زمین‌های نامحدود
۴۲	۳-۱-۲- پسی کنی
۴۴	۳-۲- قالب‌بندی
۴۵	۳-۲-۱- عملکردهای قالب
۴۵	۳-۲-۲- انواع مصالح قالب
۴۸	۳-۲-۳- داربست و شمع‌های قالب
۴۹	۳-۲-۴- قالب‌بندی اجزاء مختلف سازه
۵۲	۳-۲-۵- قالب برداری
۵۴	۳-۲-۶- آرماتور بندی
۵۶	۳-۳- وصله میلگردها
۶۰	۳-۳-۵- خم کردن میلگردها

بخش دوم: نقشه‌های سازه و جزئیات اجرایی

فصل چهارم: پلان آکس‌بندی و ستون‌گذاری

۶۶	۴-۱- مقدمه
۶۶	۴-۲- چگونگی تعیین محل ستون‌ها
۶۹	۴-۳- مراحل ترسیم پلان آکس‌بندی
۷۴	۴-۴- مراحل ترسیم پلان ستون‌گذاری

۷۸	۵-۱- تعریف
۷۸	۵-۲- مراحل ترسیم پلان فونداسیون کلاف شده
۸۹	۵-۳- مراحل ترسیم پلان فونداسیون نواری
۹۵	۵-۴- مراحل ترسیم پلان فونداسیون گسترده
	فصل ششم: پلان تیرریزی

۹۸	۶-۱- ترسیم پلان تیرریزی
	فصل هفتم: جزئیات اجرایی

۱۱۰	۷-۱- مقدمه
۱۱۰	۷-۲- تعاریف پایه
۱۱۰	۷-۲-۱- قانون نظام مهندسی
۱۱۰	۷-۲-۲- مقررات ملی ساختمان
۱۱۰	۷-۲-۳- آیین نامه
۱۱۱	۷-۳- قلاب های استاندارد
۱۱۳	۷-۴- فونداسیون های بتنی
۱۱۳	۷-۴-۱- ترسیم جزئیات فونداسیون کلاف شده
۱۱۵	۷-۴-۱-۱- فونداسیون تیپ ۱-۱ (فونداسیون گوشه)
۱۱۷	۷-۴-۱-۲- فونداسیون تیپ ۳-F (فونداسیون نواری)
۱۱۷	۷-۴-۱-۱- فونداسیون تیپ ۱-F (فونداسیون گوشه)
۱۱۹	۷-۴-۱-۳- فونداسیون تیپ ۵-F (فونداسیون مربع)
۱۲۲	۷-۴-۲- ترسیم جزئیات فونداسیون نواری
۱۳۰	۷-۵- ستون های بتنی
۱۳۳	۷-۵-۱- ترسیم جزئیات میلگردهای انتظار ستون (در پی کلاف شده)
۱۳۴	۷-۵-۲- ترسیم جزئیات میلگردهای انتظار ستون (در پی نواری)
۱۳۵	۷-۵-۳- ترسیم جزئیات ستون بتنی
۱۳۹	۷-۶- تیرهای بتنی
۱۴۱	۷-۶-۱- اصول ترسیم پلان تیرریزی اجرایی
۱۴۲	۷-۶-۲- ترسیم جزئیات تیر بتنی
۱۴۶	۷-۷- سقف های تیرچه و بلوک بتنی
۱۴۶	۷-۷-۱- مراحل اجرای سقف تیرچه و بلوک
۱۵۱	۷-۷-۲- جزئیات اجرای سقف تیرچه و بلوک
۱۵۲	۷-۸- پله بتنی
۱۵۴	منابع و مآخذ